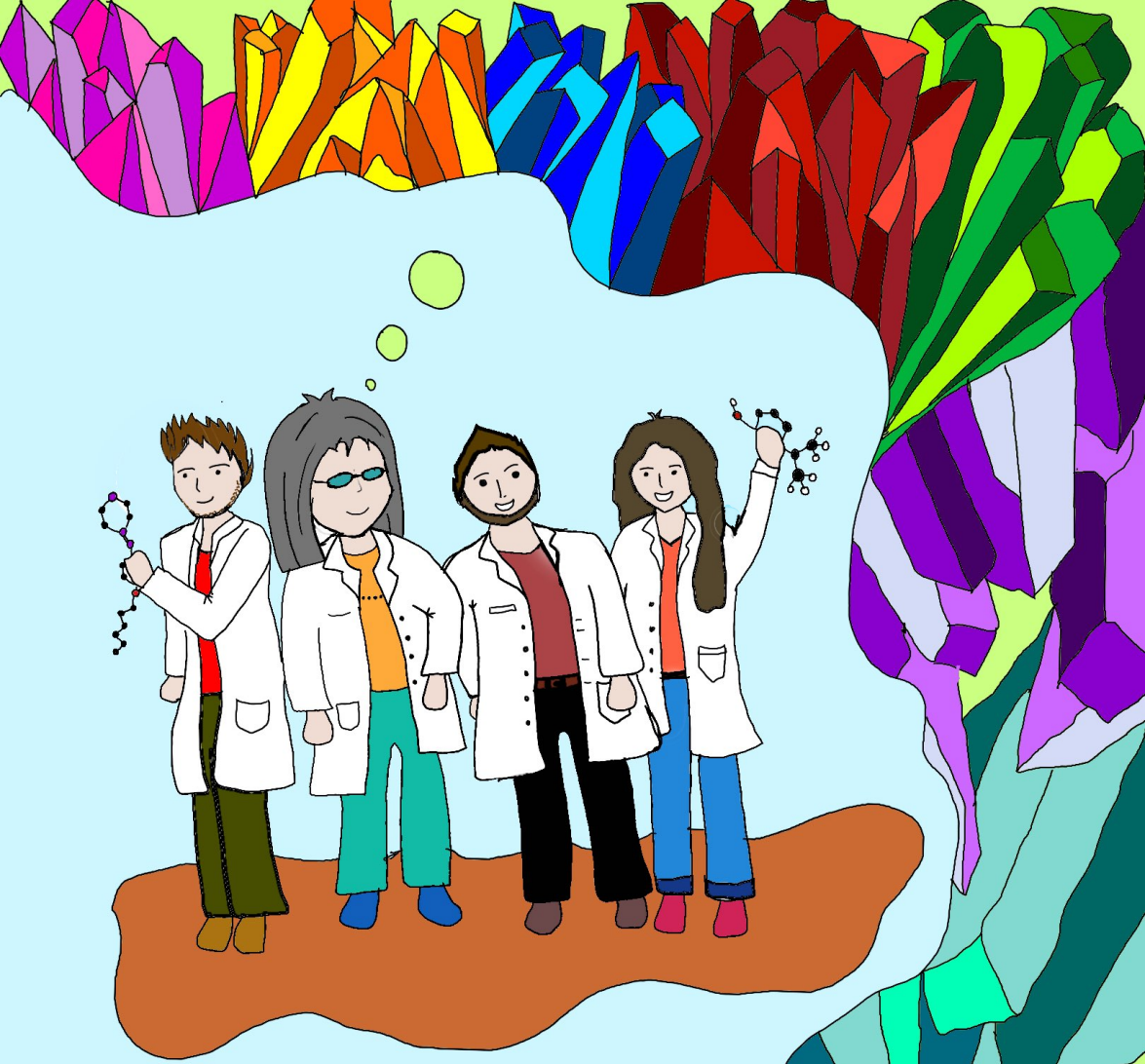


E' tutta una...

Questione di cristallochimica

CCDC

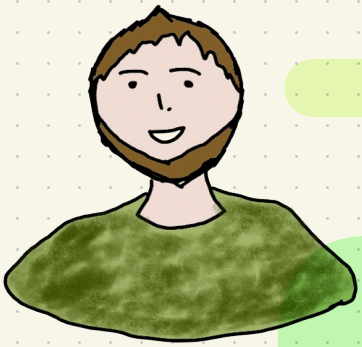
UNIVERSITÀ DI PARMA

SMA SISTEMA MUSEALE DI ATENEO

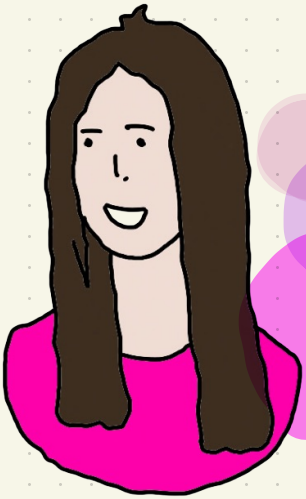
©Giuditta Cicconi

Chi siamo

Alessia

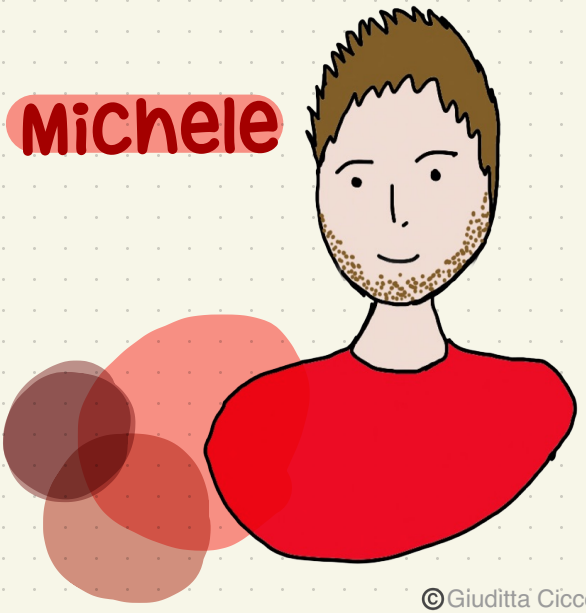


Paolo



Giuditta

Michele



CCDC

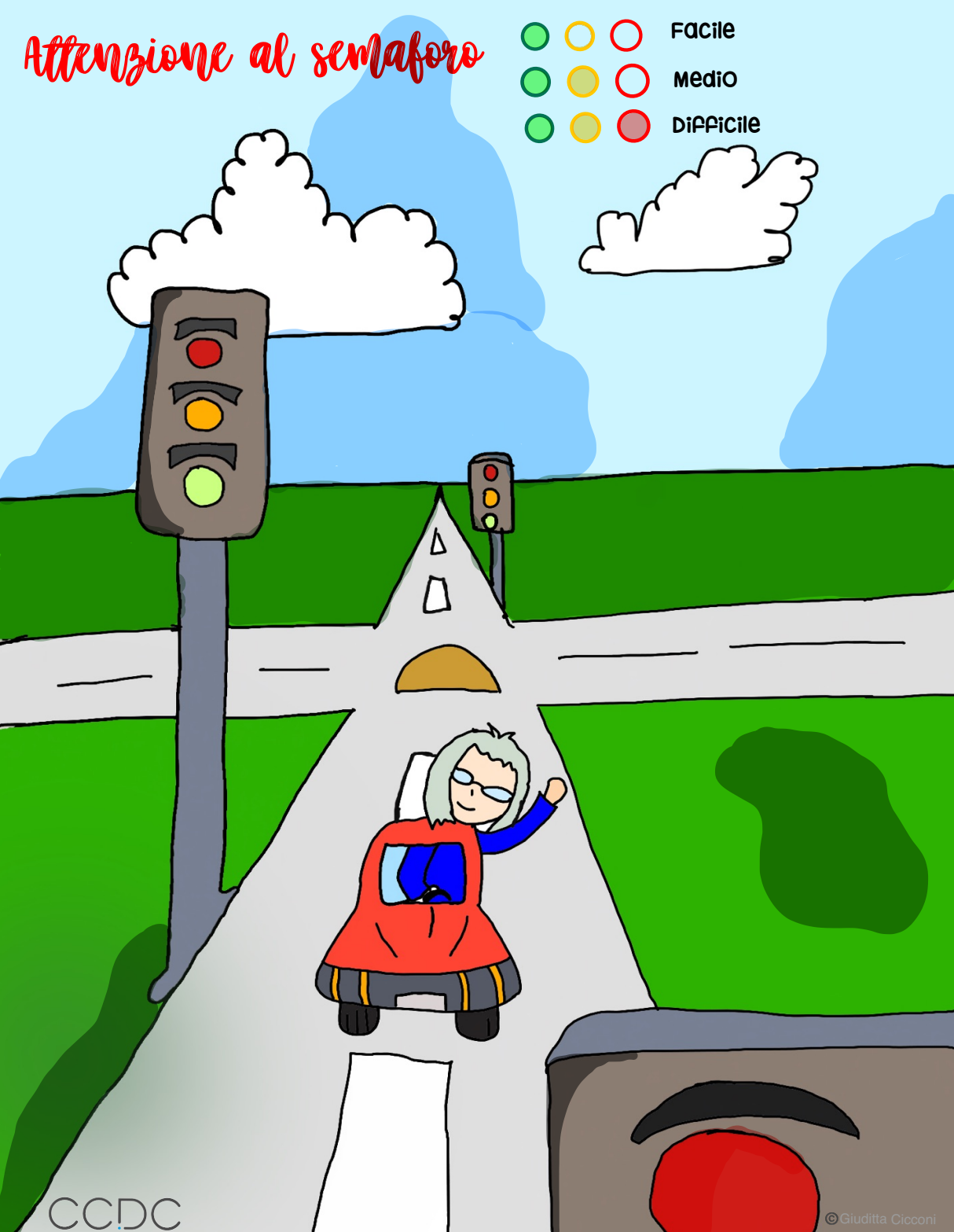
©Giuditta Cicconi

Attenzione al semaforo

Facile

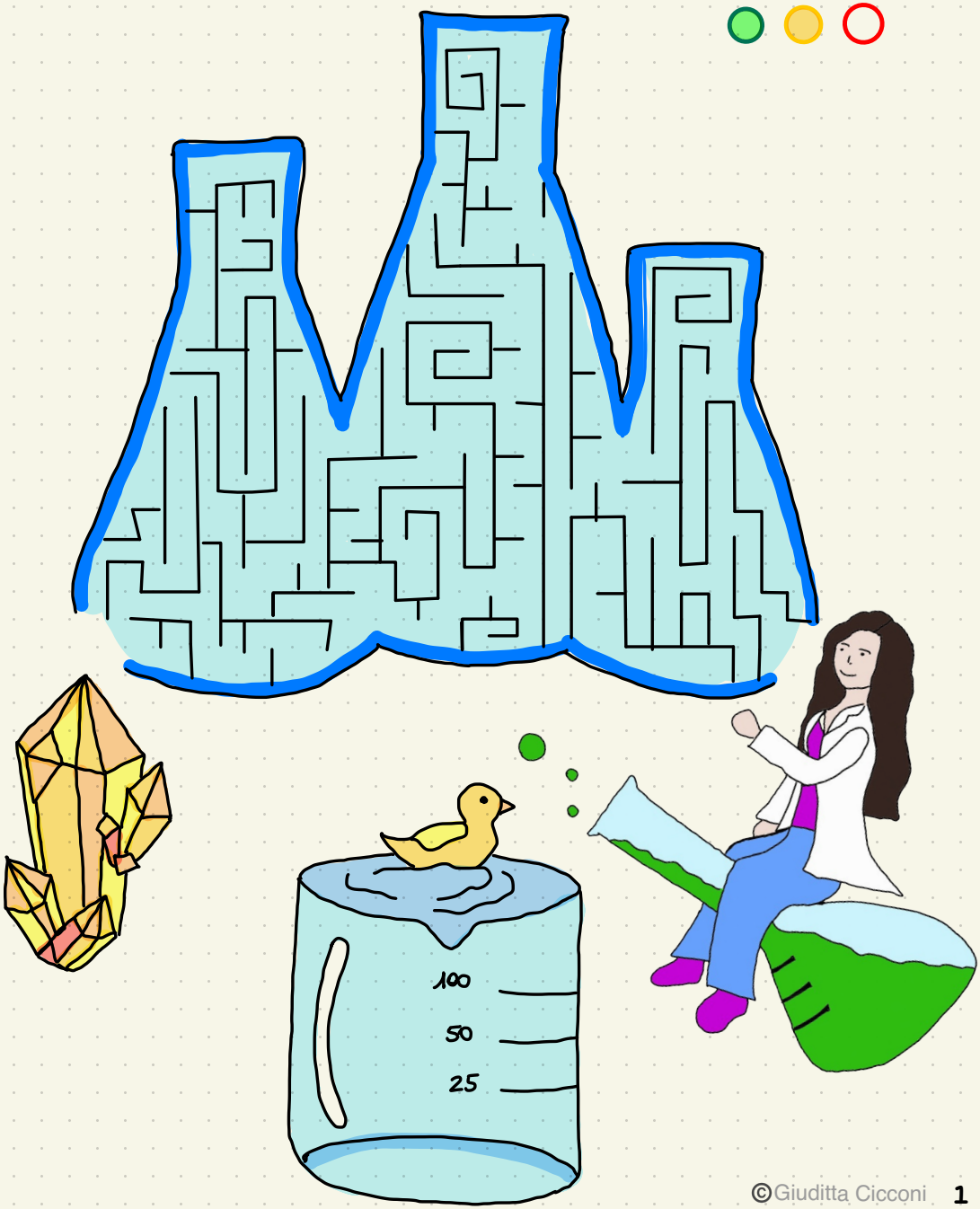
Medio

Difficile



Il laboratorio è un vero labirinto!

Aiutami a ritrovare il cristallo che ho smarrito tra le beute.

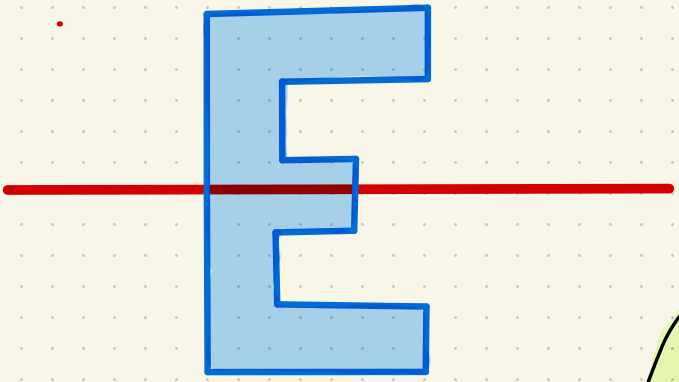


©Giuditta Cicconi

CCDC

Giochiamo con la simmetria

Osserva la figura mostrata sotto.



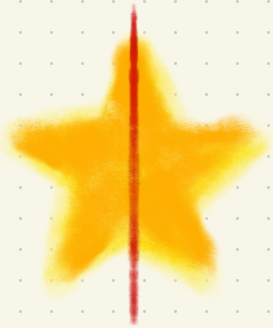
La linea rossa la divide in due parti perfettamente uguali.
Tutte le figure che possono essere divise in due o più parti uguali da un qualcosa, detto elemento di simmetria, si dicono **FIGURE SIMMETRICHE**.
Gli elementi di simmetria possono essere assi (come nel caso rappresentato), ma anche piani (se consideriamo tre dimensioni) o punti.

1) TROVA E DISEGNA, SE CI SONO, GLI ASSI DI SIMMETRIA.

©Giuditta Cicconi

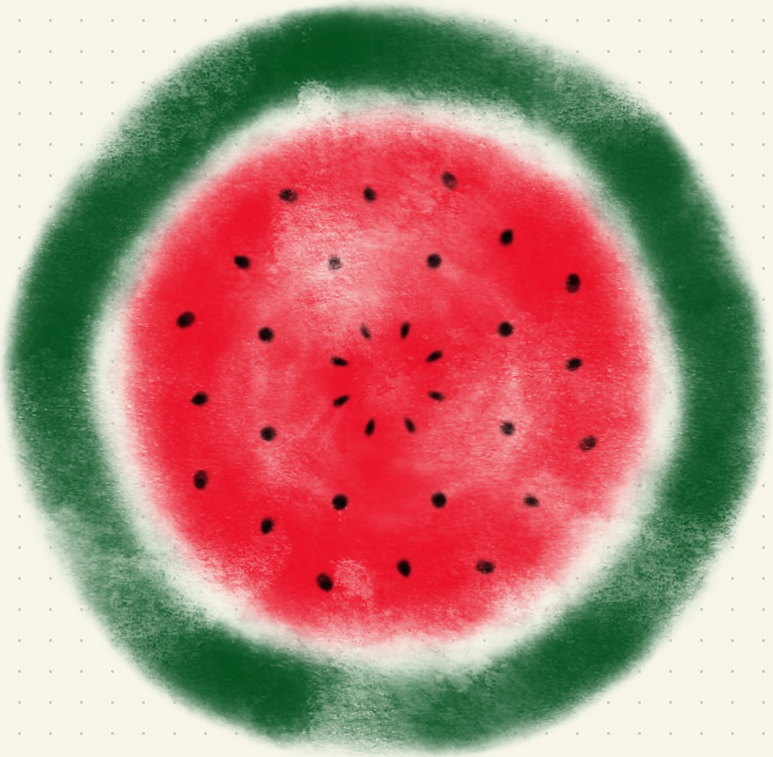
CCDC

2) Disegna gli assi di simmetria mancanti



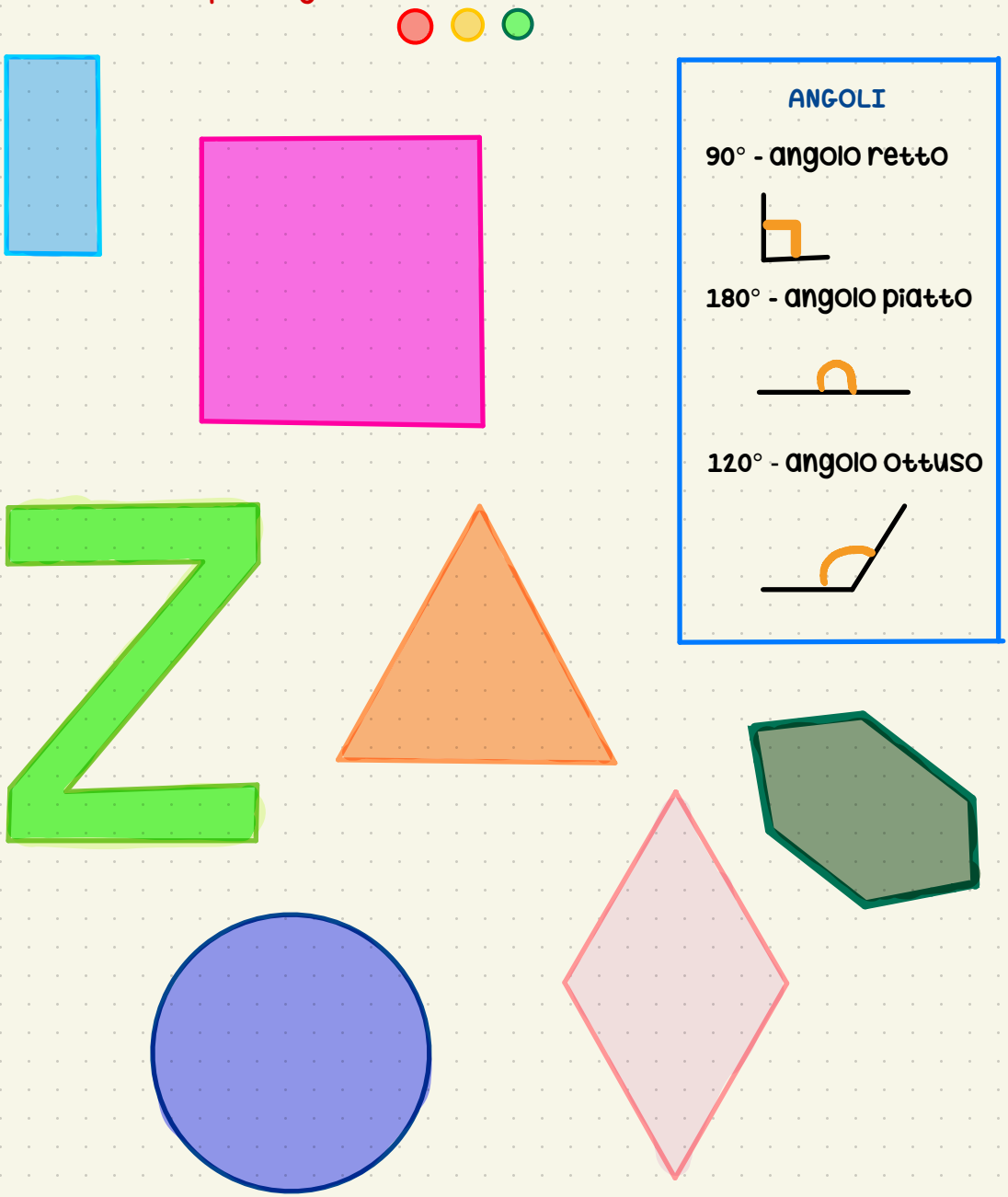
3) Ritaglia l'anguria sotto e infila una matita al centro. Prova a ruotare il tutto come una trottola: per quanto giri, per come la osservi, l'anguria resta uguale.

La matita, in questo caso, si dice ASSE DI SIMMETRIA ROTAZIONALE, oppure ASSE DI ROTAZIONE, perchè ruotando la figura resta sempre uguale.



©Giuditta Cicconi

4) Prova ad immaginare una matita al centro delle figure sotto e immagina di ruotarle dei vari angoli indicati nel riquadro. Quali figure hanno un asse di rotazione? Per quali angoli?



©Giuditta Cicconi

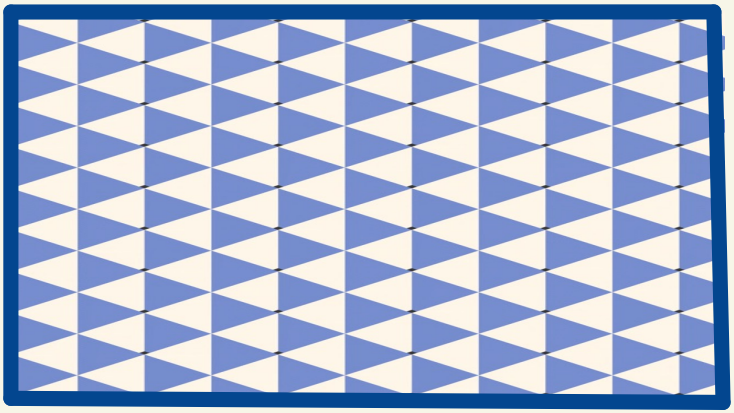
CCDC

Giochiamo con I pattern!

Quando si ripete per tante volte la stessa forma (ad esempio su un foglio) con un criterio si crea un "pattern".

Nei cristalli gli atomi o le molecole si dispongono nello spazio in maniera ordinata e periodica, cercando di non lasciare nessun buco.

Tuttavia non tutte le forme geometriche consentono di riempire uno spazio, o un piano, senza lasciare buchi.



ESEMPIO:

Questo é un pattern formato da tanti triangoli. I triangoli possono essere disposti senza lasciare buchi.

È possibile creare un pattern senza buchi con queste forme?

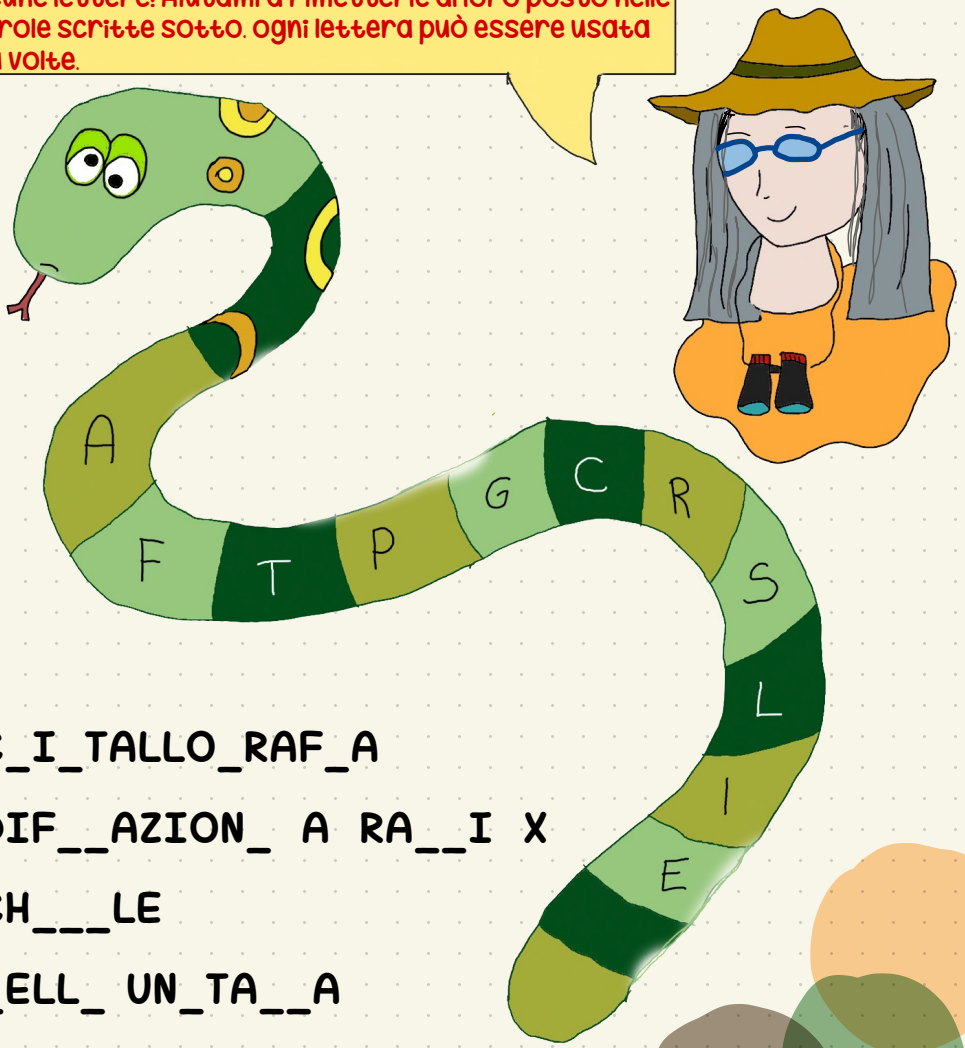
Parallelogrammi

Pentagoni

CCDC

©Giuditta Cicconi

Il serpente mangiatutto aveva fame e si è mangiato alcune lettere! Aiutami a rimetterle al loro posto nelle parole scritte sotto. Ogni lettera può essere usata più volte.



C_I_TALLO_RAF_A

DIF__AZION_ A RA__I X

CH___LE

ELL UN_TA__A

_OL_MO__O

A__O_RO_O

_RA_ITE

ID_OS_I_PAT_IT_

R__ICO_O _RI_TAL_INO

CCDC

©Giuditta Cicconi

Una storia di ingiustizia nel mondo scientifico: ROSALIND FRANKLIN

Inserisci nel testo le parole mancanti, scegliendole tra quelle elencate

Rosalind Franklin

Parole

DNA, inglese, 1920, diffrazione a raggi X, Watson, Crick, Nobel, 1958, Londra.

Rosalind Franklin è stata una scienziata e cristallografa _____, nata a _____ nel ____.

Al giorno d'oggi è ricordata per le sue bellissime immagini della struttura del ___, ottenute tramite _____ - _____ -.

Tuttavia, il suo lavoro venne usato a sua insaputa da due scienziati dell'Università di Cambridge, _____ e _____: anche loro stavano indagando la struttura del DNA.

Rosalind Franklin non vide mai riconosciuto il proprio lavoro e morì nel ____ dopo una lunga malattia.

Nel 1962, Watson e Crick ricevettero il premio _____ vista la loro scoperta della struttura del DNA.

Il contributo di Rosalind Franklin venne riconosciuto dalla comunità scientifica soltanto molti anni dopo.

©Giuditta Cicconi

In laboratorio c'è molta confusione. Aiuta a riordinare cercando:

- una paperella e una borsetta
- due pacchi ordinati online e un take away del Fast Food
- un blob rosa e una tartaruga
- un intruso e uno smile sorridente
- le tracce dell'intruso

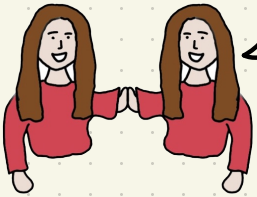
© Giuditta Cicconi

Oggi devo fare l'inventario. Quanti matracci e quante beute ci sono nell'armadietto della vetreria?

MATRACCI:

BEUTE:

©Giuditta Cicconi



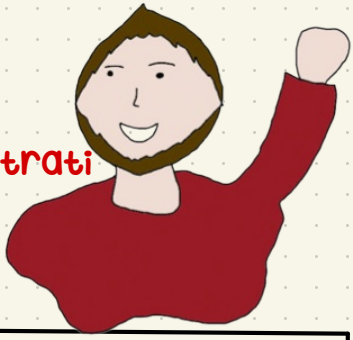
Tra tutti questi cristalli solo due sono uguali. Quali?

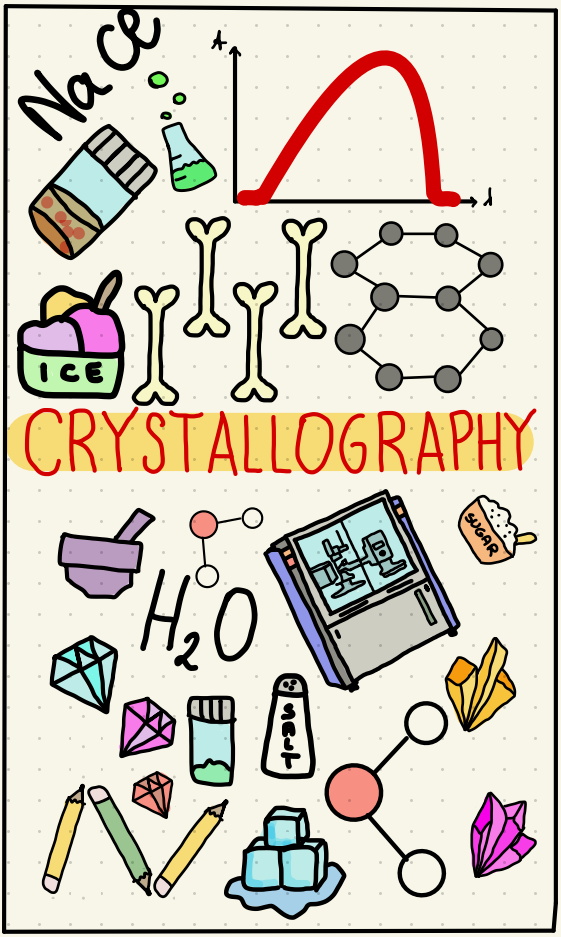
CCDC

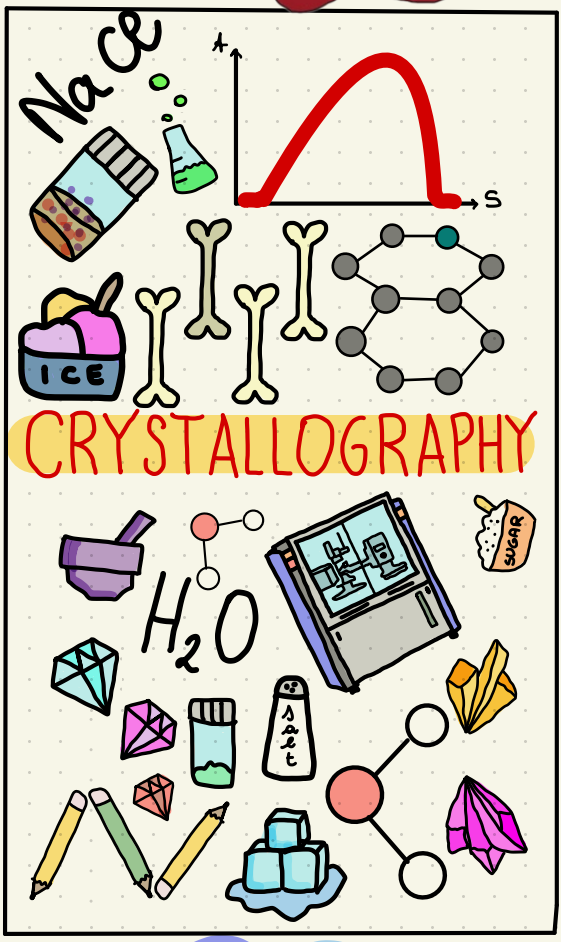
©Giuditta Cicconi

L'apparenza inganna!

Rintraccia nei disegni mostrati sotto le 10 differenze



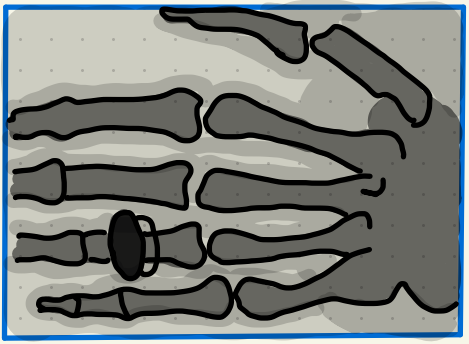




Aguzza la vista

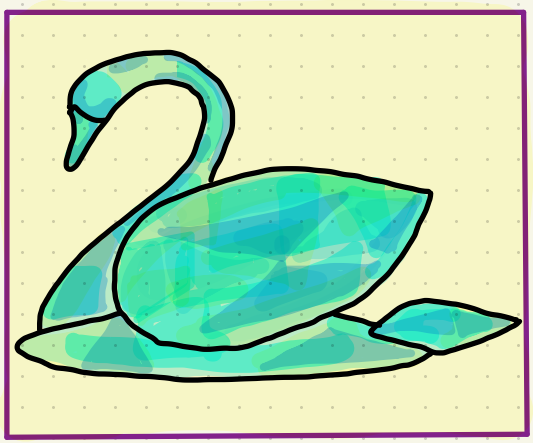
CCDC

Strano ma vero



Roentgen scoprì i raggi X, tuttavia i primi esperimenti non li condusse né su oggetti né su se stesso. Una delle prime radiografie raffigura infatti la mano della moglie, con tanto di anello!

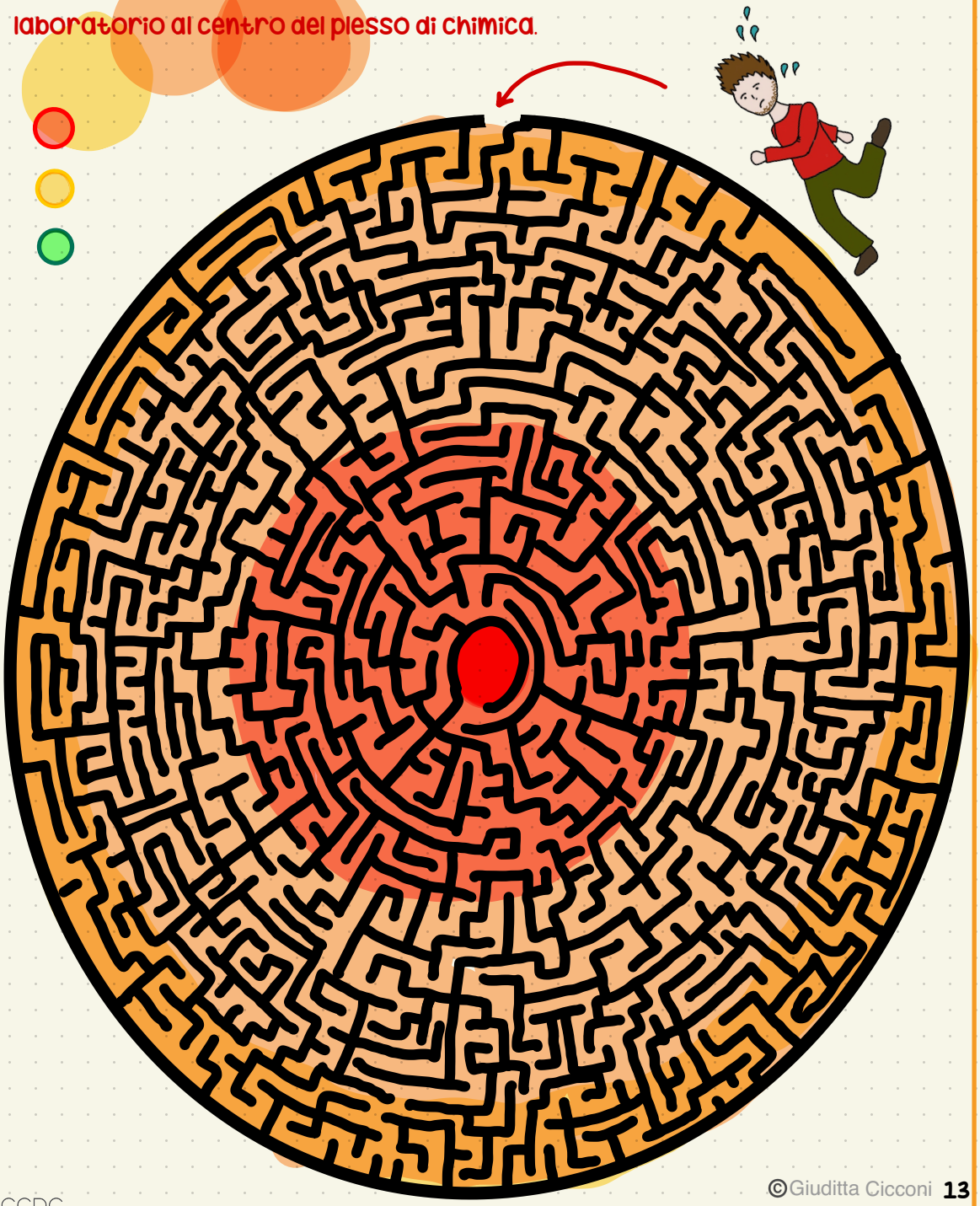
In Messico si trova la miniera di Naica, conosciuta anche come "Grotta dei cristalli giganti". Al suo interno, infatti, si trovano cristalli naturali enormi, dal diametro di oltre 1 metro e lunghi oltre 15 metri!



I famosi "cristalli Swarowski", in realtà, sono creati smerigliando e trattando ad hoc del vetro e il vetro, come ben sapete, NON è un cristallo, bensì un solido amorfo!

©Giuditta Cicconi

L'autobus non è passato e Michele ha fatto tardi: aiutalo ad arrivare al laboratorio al centro del plesso di chimica.



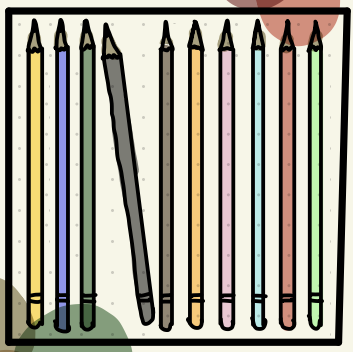
©Giuditta Cicconi

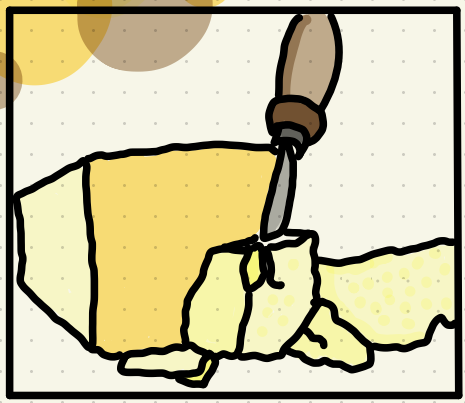
CCDC

Non solo nelle miniere...

Nel gelato si trovano piccoli cristalli di ghiaccio, in proporzione perfetta con gli altri ingredienti. Quando il gelato rimane per tanto tempo in freezer questa proporzione viene a mancare, e il gelato non è più buono e cremoso come prima.

La mina delle matite che usiamo per scrivere è fatta di grafite, un materiale cristallino costituito da soli atomi di carbonio, disposti su numerosi strati. All'interno di ogni strato, i singoli atomi di carbonio formano tanti esagoni, connessi tra loro.





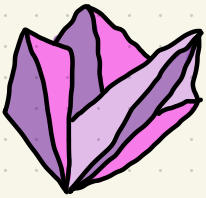
Hai mai notato che sui formaggi a pasta dura, a volte, appaiono macchioline bianche? Non preoccuparti, non è muffa! Sono infatti agglomerati di cristalli di tirosina, un amminoacido che tende ad aggregare ed affiorare in superficie al passare del tempo. Tali macchioline sono quindi indice di buona stagionatura!

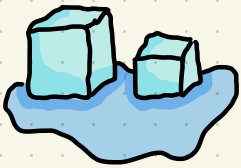
©Giuditta Cicconi

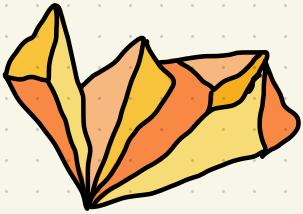
CCDC

sapevi che i cristalli sono dappertutto? collega ciascun cristallo al cibo in cui si trova o al suo uso nella vita di tutti i giorni.

saccarosio	gelato
tirosina	orologi
silicio	formaggio
cloruro di sodio	gioielli
grafite	sale da cucina
diamante	tecnologia
quarzo	matite
ghiaccio	zucchero







©Giuditta Cicconi

Leggi il testo e rispondi alle domande: vero o falso?

La magia del cioccolato

Il cioccolato: solo a pensarci ti fa venire l'acquolina in bocca, vero? Così dolce, così buono, sembra ti si sciolga in bocca.

Poi… il fattaccio! Ti sarà capitato, immagino, di lasciare una tavoletta di cioccolato in frigo o nella dispensa per qualche giorno, senza toccarla: cosa hai notato? Sulla superficie si è formata una polverina bianca, il cioccolato è diventato più duro e meno saporito. Ma cos'è successo?

Nel cioccolato ci sono cristalli di burro di cacao che possono disporsi in tanti modi diversi, dando origine a sei diversi "polimorfi" di cioccolato. Il problema è che non tutti questi polimorfi sono buoni da mangiare, anzi, solo il "polimorfo 5" lo è! Lasciando il cioccolato nel frigo per un po', dal cioccolato 5 si passa al "polimorfo 6", con caratteristiche chimiche (e gusto) completamente diversi. Non ti preoccupare, però: il cioccolato non è scaduto, lo puoi ancora mangiare, è solo meno buono.

1) Nel cioccolato non ci sono cristalli. vero o falso?
2) il cioccolato resta sempre uguale nel tempo. vero o falso?
3) Lasciando il cioccolato intoccato per un po' di tempo si passa dal polimorfo 5 al polimorfo 6: vero o falso?
4) Il polimorfo 5 è il cioccolato al latte, il polimorfo 6 quello fondente. vero o falso?
5) Il polimorfo 6 del cioccolato si può ancora mangiare: vero o falso?

©Giuditta Cicconi

Mattoncini e polimorfi

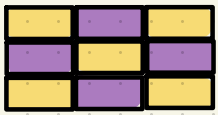
Un cristallo è un materiale solido in cui atomi o molecole si dispongono in maniera ordinata.

Gli stessi atomi (o le stesse molecole) che formano un cristallo possono disporsi in diversi modi, dando origine ai cosiddetti "polimorfi", come abbiamo appena visto per il cioccolato. Ora immagina che i mattoncini rappresentati sotto siano atomi (o molecole): riesci a individuare quali muretti rappresentano un cristallo (immagina i muretti in 3D)? E riesci a trovare quali muretti sono tra loro polimorfi? Ogni mattoncino può essere usato più volte.

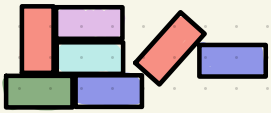
MATTONCINI:

MURETTI:

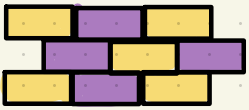
1)



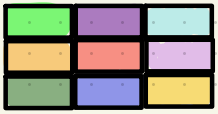
2)



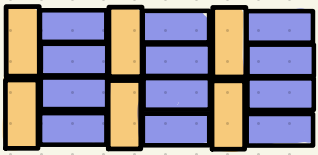
3)



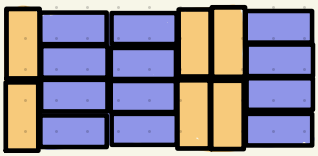
4)



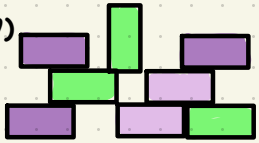
5)



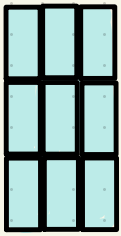
6)



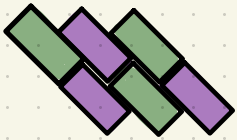
7)



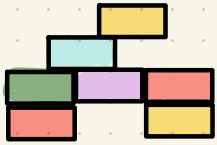
8)



9)

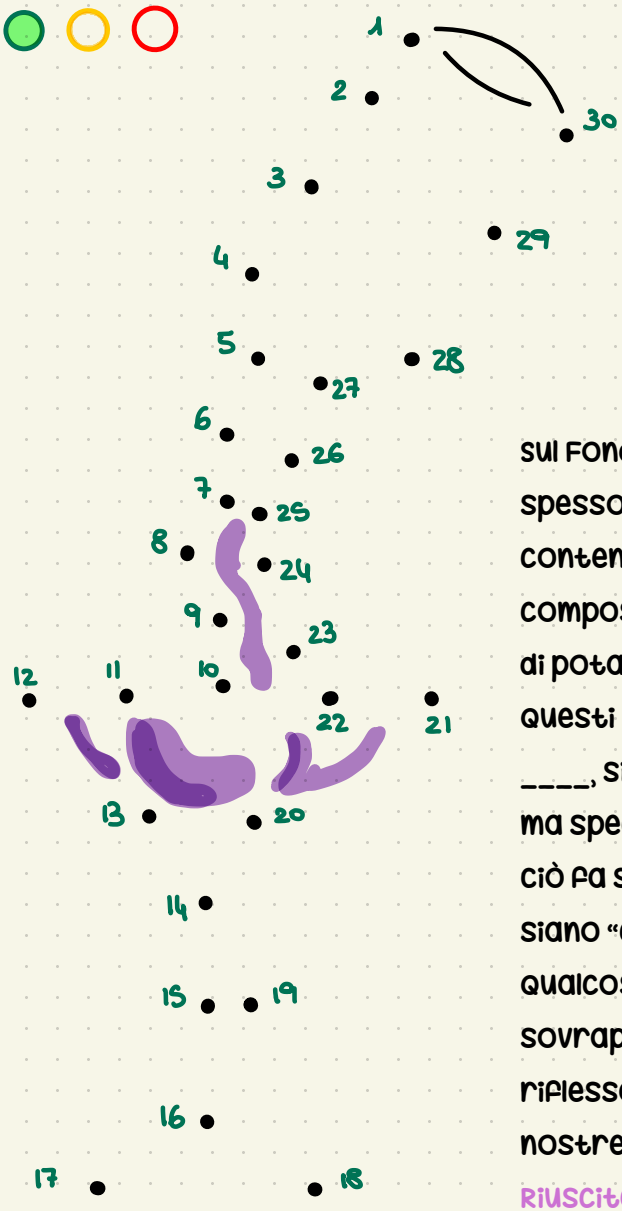


10)



©Giuditta Cicconi

Unisci i puntini: cosa appare? sapevi che anche lì dentro ci sono dei cristalli?



... che cosa è apparso?

_____

I tartrati

Sul fondo delle b_____e di ____, spesso, si trovano sedimenti contenenti cristalli di particolari composti chimici: i tartrati, di sodio e di potassio.

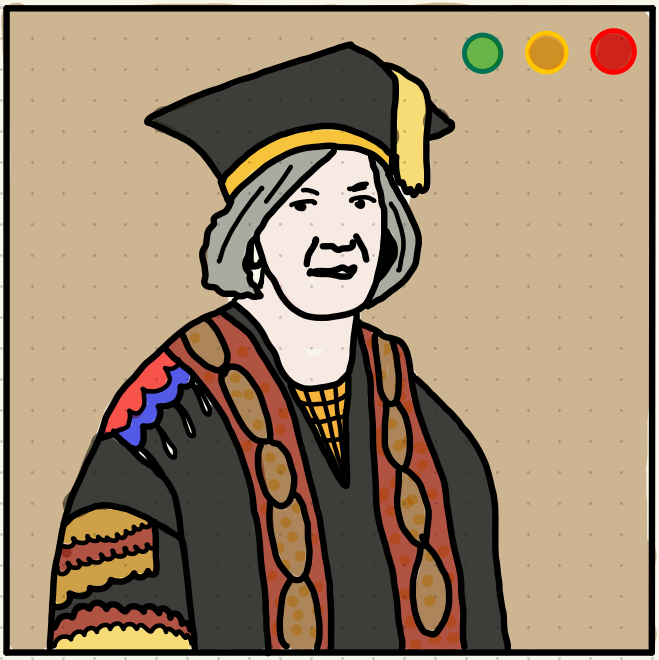
Questi cristalli, in natura, e anche nel ____, si trovano in due forme uguali ma speculari l'una rispetto all'altra. Ciò fa sì che i cristalli dei tartrati siano "chirali".

Qualcosa è chirale se non è sovrapponibile alla sua immagine riflessa in uno specchio, come le nostre mani.

Riuscite a pensare ad altri oggetti chirali della vita quotidiana?

©Giuditta Cicconi

Dorothy Crowfoot Hodgkin



Leggi il testo e scegli, di volta in volta, l'alternativa corretta.

Dorothy Hodgking, nata a Il Cairo nel 1910, fu una cristallografa britannica degli inizi del XX secolo/ XIX secolo.

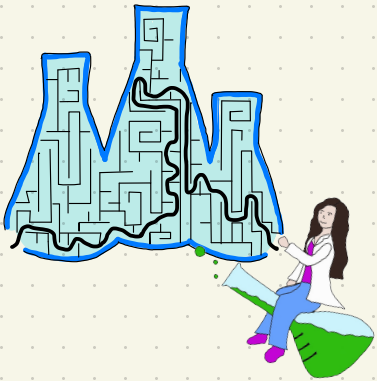
Grazie alle sue scoperte nell'ambito della diffrazione a raggi X/ meccanica quantistica, vinse il Nobel per La chimica/ la medaglia Fields, nel 1964.

Nel 1934, mentre si trovava all'università di Oxford, riuscì ad "immortalare", attraverso la diffrazione a raggi X, la struttura dell'insulina, un antibiotico/ ormone molto importante in ambito fisico/ biochimico. Negli anni a venire, la scienziata determinò, sempre attraverso diffrazione a raggi X, la struttura di altri atomi/ altre molecole fondamentali nella vita di tutti i giorni, come ad esempio il colesterolo e la penicillina, un importante antibiotico/ pericoloso virus. Purtroppo, in quegli anni, le donne non erano molto prese sul serio nella comunità scientifica, formata per lo più da uomini, ma ciò non le impedì di essere una grande ed ammirevole scienziata. Morì, nel 1910/ nel 1994 a Shipston-on-Sour.

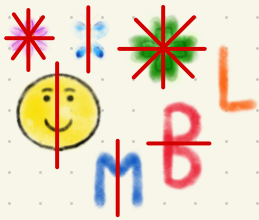
©Giuditta Cicconi

Soluzioni

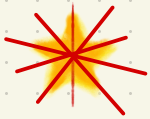
Pag. 1



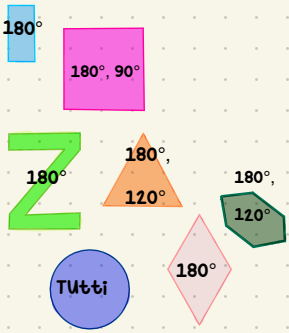
Pag. 2



Pag. 3



Pag. 4



Pag. 5

Parallelogrammi: SI

Pentagoni: NO

Pag. 6

CRISTALLOGRAFIA

DIFFRAZIONE A RAGGI X

CHIRALE

CELLA UNITARIA

POLIMORFO

ALLOTROPO

GRAFITE

IDROSSIAPATITE

RETICOLO CRISTALLINO

Pag. 7

Rosalind Franklin è stata una scienziata e cristallografa inglese, nata a Londra nel 1920.

Al giorno d'oggi è ricordata per le sue bellissime immagini della struttura del DNA, ottenute tramite diffrazione a raggi x.

Tuttavia, il suo lavoro venne usato a sua insaputa da due scienziati dell'università di Cambridge, Watson e Crick: anche loro stavano indagando la struttura del DNA.

Rosalind Franklin non vide mai riconosciuto il proprio lavoro e morì nel 1958 dopo una lunga malattia.

Nel 1962, Watson e Crick ricevettero il premio Nobel vista la loro scoperta della struttura del DNA.

Il contributo di Rosalind Franklin venne riconosciuto dalla comunità scientifica soltanto molti anni dopo.

Pag. 8

©Giuditta Cicconi

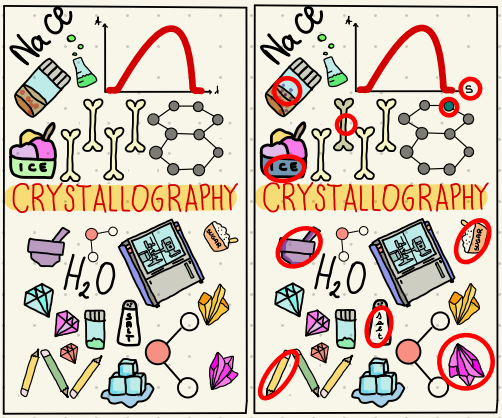
Pag. 9

MATRACCI: 19

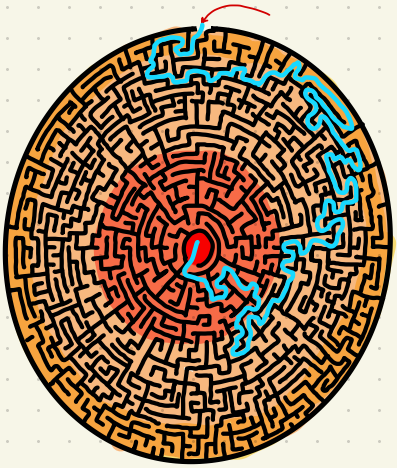
BEUTE: 15

Pag. 10

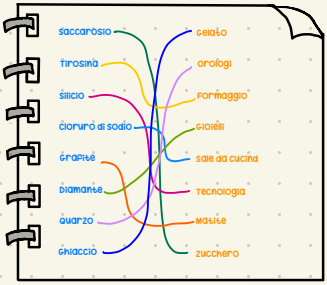
Pag. 11



Pag. 13



Pag. 15



Pag. 16

Falso

Falso

vero

Falso

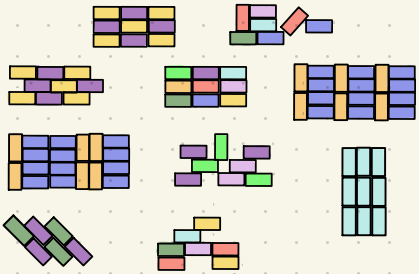
vero

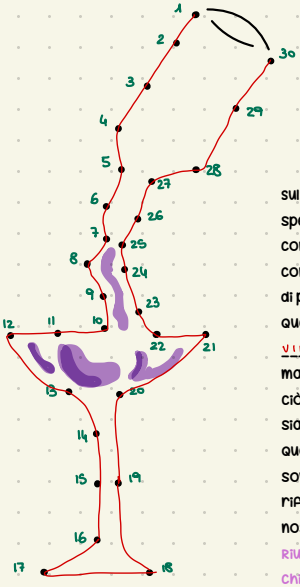
©Giuditta Cicconi

Pag. 17

Cristalli: 1,3,5,6,8,9

Polimorfi: 1 e 3, 5 e 6





Pag. 18

... che cosa è apparso?

Una bottiglia di vino

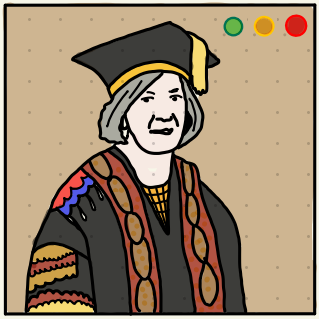
I tartrati

Sul fondo delle bottiglie di vino, spesso, si trovano sedimenti contenenti cristalli di particolari composti chimici: i tartrati, di sodio e di potassio.
Questi cristalli, in natura, e anche nel vino, si trovano in due forme uguali ma speculari l'una rispetto all'altra. Ciò fa sì che i cristalli dei tartrati siano "chirali".
Qualcosa è chirale se non è sovrapponibile alla sua immagine riflessa in uno specchio, come le nostre mani.
Riuscite a pensare ad altri oggetti chirali della vita quotidiana?

Un esempio di oggetto chirale sono le forbici

Pag. 19

Dorothy Crowfoot Hodgkin



Leggi il testo e scegli, di volta in volta, l'alternativa corretta.

Dorothy Hodgkin, nata a Il Cairo nel 1910, fu una cristallografa britannica degli inizi del XX secolo [redacted]

Grazie alle sue scoperte nell'ambito della diffrazione a raggi X/ [redacted], vinse il Nobel per La chimica/ [redacted], nel 1964.

Nel 1934, mentre si trovava all'università di Oxford, riuscì ad "immortalare", attraverso la diffrazione a raggi X, la struttura dell'insulina, un [redacted] ormone molto importante in ambito [redacted] biochimico. Negli anni a venire, la scienziata determinò, sempre attraverso diffrazione a raggi X, la struttura di [redacted] / altre molecole fondamentali nella vita di tutti i giorni, come ad esempio il colesterolo e la penicillina, un importante antibiotico/ [redacted]. Purtroppo, in quegli anni, le donne non erano molto prese sul serio nella comunità scientifica, formata per lo più da uomini, ma ciò non le impedì di essere una grande ed ammirevole scienziata.
Morì, [redacted] / nel 1994 a Shipston-on-Sour.

©Giuditta Cicconi

CCDC

si ringrazia il cambridge crystallographic data centre di cambridge (UK) per l'opportunità concessa e i fondi forniti al fine di garantire la divulgazione e la diffusione di questo documento.

©Giuditta Cicconi